

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-128204

(43)Date of publication of application : 11.05.2001

(51)Int.CI.

H04Q 7/22

(21)Application number : 11-305398

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

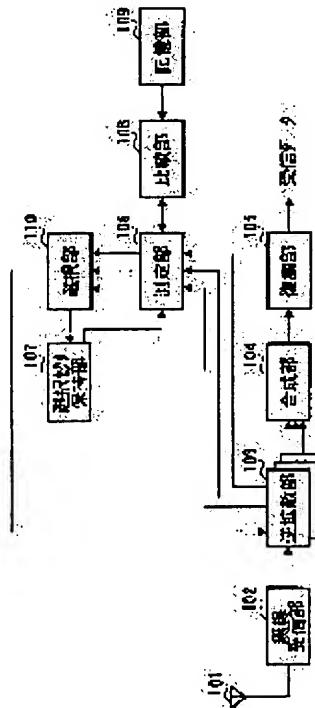
(22)Date of filing : 27.10.1999

(72)Inventor : KANEMOTO HIDEKI  
KATO OSAMU

## (54) MOBILE COMMUNICATION TERMINAL AND HAND-OVER CONTROL METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To attain battery saving by decreasing unnecessary processing in hand-over control.  
**SOLUTION:** First a measurement section 106 measures a reception SIR of a control channel signal assigned to a sector selected at present according to information denoting the selected sector stored in a selection sector storage section 107. Then a comparison 108 compares the received SIR with a prescribed threshold of the received SIR stored in a storage section 109. Furthermore, only when the received SIR is lower than the prescribed threshold, the measurement section 106 measures received SIR of a plurality of control channel signals and a selection section 110 selects the control channel signal denoting the highest received SIR among the measured set of the received SIR.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.07.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

[rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-128204  
(P2001-128204A)

(13)公開日 平成13年5月11日 (2001.5.11)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 4 Q 7/22

識別記号

F I  
H 0 4 B 7/26

テーマコード(参考)  
1 0 7 5 K 0 6 7

審査請求 有 請求項の数5 O L (全7頁)

(21)出願番号 特願平11-305398

(22)出願日 平成11年10月27日 (1999.10.27)

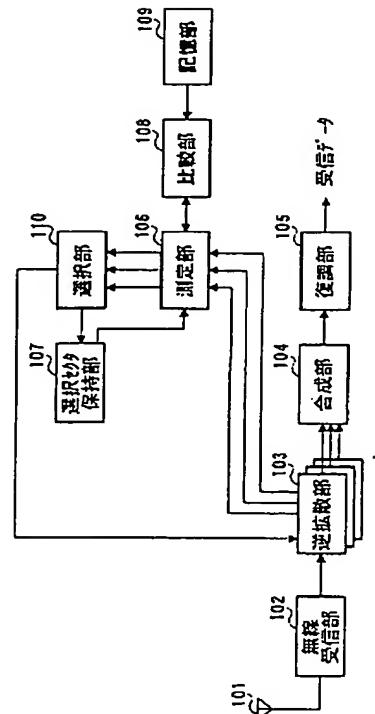
(71)出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72)発明者 金本 英樹  
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内  
(72)発明者 加藤 修  
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内  
(74)代理人 100105050  
弁理士 鶴田 公一  
Fターム(参考) 5K067 AA43 CC10 CC21 EE02 EE46  
FF02 FF16 HH22 HH23 JJ52  
JJ54 JJ71 KK15

(54)【発明の名称】 移動体通信端末装置およびハンドオーバ制御方法

(57)【要約】

【課題】 ハンドオーバ制御における不要な処理を減少させてバッテリーセービングを図ること。

【解決手段】 まず、測定部106が、選択セクタ保持部107に保持されている選択セクタを示す情報に従って、現在選択しているセクタに割り当てられた制御チャネル信号の受信SIRを測定する。次いで、比較部が108が、その受信SIRと記憶部109に設定された受信SIRの所定のしきい値とを比較する。そして、その受信SIRが所定のしきい値よりも低くなった場合にのみ、測定部106が、複数の制御チャネル信号の受信SIRを測定し、選択部110が、測定された受信SIRのうち最大の受信SIRを示す制御チャネル信号を選択する。



## 【特許請求の範囲】

- 【請求項 1】複数の制御チャネル信号の受信品質を示す値を測定する測定手段と、測定された受信品質を示す値を比較し、受信品質を示す値が最大となる制御チャネル信号を選択する比較選択動作を行う比較選択手段と、選択結果に従って受信信号に対して逆拡散処理を行う逆拡散手段と、を具備し、比較選択手段は、現在受信している制御チャネル信号の受信品質を示す値が所定のしきい値以上にある場合には、比較選択動作を行わないことを特徴とする移動体通信端末装置。

【請求項 2】測定手段は、現在受信している制御チャネル信号の受信品質を示す値が所定のしきい値以上にある場合には、測定頻度を減少させることを特徴とする請求項 1 記載の移動体通信端末装置。

【請求項 3】待ち受け時に動作することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の移動体通信端末装置。

【請求項 4】測定手段は、各セクタごとに割り当てられた固有の拡散コードによって拡散されている制御チャネル信号の受信品質を示す値を測定することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の移動体通信端末装置。

【請求項 5】現在受信している制御チャネル信号の受信品質を示す値が所定のしきい値より小さくなった場合にのみ、複数の制御チャネル信号の受信品質を測定して、受信品質を示す値が最大となる制御チャネル信号を選択することにより、選択された制御チャネル信号が割り当てられているセクタへハンドオーバーすることを特徴とするハンドオーバー制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体通信端末装置およびハンドオーバー制御方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のハンドオーバー方法では、移動局は、所属するセルの基地局から送信される制御チャネル信号の受信品質と、隣接セルの基地局から送信される制御チャネル信号の受信品質とを比較し、受信品質が良い方の基地局を選択するようにハンドオーバーを行う。また、移動局は、同様の方法で、セクタごとに割り当てられた制御チャネル信号の受信品質を比較することによって、セクタ間におけるハンドオーバーを行う。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のハンドオーバー方法には、以下の問題がある。以下、従来のハンドオーバー方法の問題について図 7 および図 8 を用いて説明する。図 7 は無線通信システムのセルおよびセクタの概念図であり、図 8 は従来のハンドオーバー方法における制御チャネル信号の受信レベルの変動状態とセクタの選択状態との関係を示す図である。

## 【0004】図 7において、セル 1 1 には、基地局 1 3 50

が存在する。また、セル 1 1 は、セクタ 1 ~ 3 の 3 つのセクタに分割されている。そして、今、移動局 1 2 は、基地局 1 3 の十分近傍で、セクタ 1 とセクタ 2 との境界付近に位置する。この場合、移動局 1 2 は、セクタ 1 に割り当てられた制御チャネル信号（以下、「セクタ 1 の信号」という。）とセクタ 2 に割り当てられた制御チャネル信号（以下、「セクタ 2 の信号」という。）の両者を十分に高いレベルで受信可能である。

【0005】ここで、一時的な伝搬環境の変動により、現在選択しているセクタに割り当てられている制御チャネル信号の受信品質が一時的に劣化する場合がある。この一時的な伝搬環境の変動により、移動局 1 2 は、現在選択しているセクタに割り当てられている制御チャネル信号を十分に高いレベルで受信可能であるにも拘わらず、選択するセクタが図 8 に示すように刻々変化してしまう。

【0006】具体的には、図 8 に示すように、時刻 t 2、t 4において、一時的な伝搬環境の変動によりセクタ 1 の信号の受信レベルが低下し、セクタ 2 の信号の受信レベルがセクタ 1 の信号の受信レベルより高くなった場合、移動局 1 2 は、現在選択しているセクタ 1 の信号を十分に高いレベルで受信可能でありハンドオーバーが不用であるにも拘わらず、セクタ 2 へハンドオーバーしてしまう、という問題がある。

【0007】また、移動局 1 2 は、現在選択しているセクタ 1 の信号を十分に高いレベルで受信可能であるにも拘わらず、t 1 ~ t 4 の所定のタイミングにおいてその都度、セクタ 2 の信号を受信し両者の受信レベルを比較してセクタを選択するという、無駄な動作を行っている、という問題がある。

【0008】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、ハンドオーバー制御における不要な処理を減少させてバッテリーセービングを図ることができる移動体通信端末装置およびハンドオーバー制御方法を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の移動体通信端末装置は、複数の制御チャネル信号の受信品質を示す値を測定する測定手段と、測定された受信品質を示す値を比較し、受信品質を示す値が最大となる制御チャネル信号を選択する比較選択動作を行う比較選択手段と、選択結果に従って受信信号に対して逆拡散処理を行う逆拡散手段と、を具備し、比較選択手段は、現在受信している制御チャネル信号の受信品質を示す値が所定のしきい値以上にある場合には、比較選択動作を行わない構成を採る。

【0010】この構成によれば、現在受信している制御チャネル信号の受信品質を示す値が所定のしきい値よりも小さくなった場合にのみ比較選択動作を行うため、現在受信している制御チャネル信号が十分な受信品質を保

つては比較選択動作が行われないので、無駄な選択動作および不要なハンドオーバーが行われなくなり、ハンドオーバー制御にかかる処理を減少させることができるとともにバッテリーセービングを図ることができる。

【0011】本発明の移動体通信端末装置は、測定手段は、現在受信している制御チャネル信号の受信品質を示す値が所定のしきい値以上にある場合には、測定頻度を減少させる構成を採る。

【0012】この構成によれば、現在受信している制御チャネル信号の受信品質を示す値が所定のしきい値以上の場合には、次のタイミング以降の所定の回数、制御チャネル信号の受信品質を測定しないため、さらに、ハンドオーバー制御にかかる処理を減少させることができるとともにバッテリーセービングを図ることができる。

【0013】本発明の移動体通信端末装置は、待ち受け時に動作する構成を採る。

【0014】この構成によれば、待ち受け時に動作するため、アイドルハンドオーバー時において、ハンドオーバー制御にかかる処理を減少させることができるとともにバッテリーセービングを図ることができる。

【0015】本発明の移動体通信端末装置は、測定手段は、各セクタごとに割り当てられた固有の拡散コードによって拡散されている制御チャネル信号の受信品質を示す値を測定する構成を採る。

【0016】この構成によれば、セクタ間のハンドオーバーにおいて、ハンドオーバー制御にかかる処理を減少させることができるとともにバッテリーセービングを図ることができる。

【0017】本発明のハンドオーバー制御方法は、現在受信している制御チャネル信号の受信品質を示す値が所定のしきい値よりも小さくなった場合にのみ、複数の制御チャネル信号の受信品質を測定して、受信品質を示す値が最大となる制御チャネル信号を選択することにより、選択された制御チャネル信号が割り当てられているセクタへハンドオーバーするようにした。

【0018】この方法によれば、現在受信している制御チャネル信号の受信品質を示す値が所定のしきい値よりも小さくなった場合にのみ比較選択動作を行なうため、現在受信している制御チャネル信号が十分な受信品質を保っている間は比較選択動作が行われないので、無駄な選択動作および不要なハンドオーバーが行われなくなり、ハンドオーバー制御にかかる処理を減少させることができるとともにバッテリーセービングを図ることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の骨子は、現在受信している制御チャネル信号が十分な受信品質を保っている間は、複数の制御チャネル信号の受信品質を比較することによるセクタの選択動作（以下、「比較選択動作」という。）を行わないようにすることである。

【0020】以下、本発明の実施の形態について、図面

を参照して詳細に説明する。

（実施の形態1）本実施の形態に係る移動体通信端末装置およびハンドオーバー制御方法は、現在受信している制御チャネル信号の受信品質を示す値が所定のしきい値よりも小さくなつた場合にのみ比較選択動作を行うものである。

【0021】図1は、本発明の実施の形態1に係る移動体通信端末装置に搭載される無線受信装置の概略構成を示す要部ブロック図である。なお、以下の説明では、受信品質を示す値として受信SIR (Signal to Interference Ratio) を用いた場合について説明するが、これに限られるものではなく、受信品質を示す値は、受信レベル等、受信品質を示せる値であればいかなる値であってもよい。

【0022】図1において、無線受信部102は、アンテナ101を介して受信された信号に対して所定の無線処理を施す。逆拡散部103は、各セクタに対応して複数用意され、受信信号を各セクタに割り当てられた拡散コードにて逆拡散する。合成部104は、逆拡散された受信信号のうちユーザデータ部分の信号を最大比合成する。復調部105は、ユーザデータ部分の信号に対して所定の復調処理を施す。これにより、受信データが得られる。

【0023】一方、測定部106は、所定のタイミングで、逆拡散された受信信号のうちの制御チャネル信号につき受信SIRを測定する。また、測定部106は、現在選択しているセクタに割り当てられた制御チャネル信号の受信SIRが所定のしきい値よりも低くなつた場合にのみ、複数の制御チャネル信号の受信SIRを測定する。なお、制御チャネル信号は、止まり木チャネル信号等であり、各セクタごとに割り当てられた固有の拡散コードによって拡散されている。

【0024】選択セクタ保持部107は、現在選択しているセクタを示す情報を保持する。セクタを示す情報とは、例えば各セクタに割り当てられた固有の番号等である。比較部108は、現在選択しているセクタに割り当てられた制御チャネル信号の受信SIRと、記憶部109に設定された受信SIRの所定のしきい値とを比較する。なお、所定のしきい値は、制御チャネル信号の所望の受信品質が満たされなくなる境界の値として適宜設定される。

【0025】選択部110は、所定のタイミングにおいて、現在選択しているセクタに割り当てられた制御チャネル信号の受信SIRが所定のしきい値よりも低くなつた場合にのみ、測定された受信SIRのうち最大の受信SIRを示す制御チャネル信号を選択し、その選択された制御チャネル信号を逆拡散した逆拡散部103を選択する。

【0026】次いで、上記構成を有する移動体通信端末装置の動作について説明する。図2は、本発明の実施の

形態1に係る移動体通信端末装置の動作を説明するためのフロー図であり、図3は、本発明の実施の形態1に係るハンドオーバ方法における制御チャネル信号の受信SIRの変動状態とセクタの選択状態との関係を示す図である。

【0027】図2のフロー図に示す一連の動作は、図3に示す所定のタイミングt1～t6においてそれぞれ行われる動作である。また、移動体通信端末装置においては、現在セクタ1に割り当てられた制御チャネル信号を選択しているものとする。なお、以下の説明では、セクタ1に割り当てられた制御チャネル信号を「セクタ1の信号」といい、セクタ2に割り当てられた制御チャネル信号を「セクタ2の信号」というものとする。

【0028】まず、ステップ(以下、「ST」と省略する。)201において、測定部106が、選択セクタ保持部107を参照する。そして、測定部106は、現在選択しているセクタ(今、ここではセクタ1)を示す情報に従って、制御チャネル信号(今、ここではセクタ1の信号)の受信SIRを測定し、測定結果を比較部108へ送る。

【0029】次いで、ST202において、比較部108が、現在選択している制御チャネル信号の受信SIRと、記憶部109に設定された所定のしきい値とを比較し、比較結果を測定部106へ送る。比較の結果、現在選択している制御チャネル信号の受信SIRが所定のしきい値以上の場合には、測定部106は、以降の処理を中止する。すなわち、現在選択している制御チャネル信号の受信SIRが所定のしきい値以上の場合には、移動体通信端末装置は比較選択動作を行わないことになる。

【0030】一方、ST202において、現在選択している制御チャネル信号の受信SIRが所定のしきい値より小さくなった場合には、ST203において、測定部106が、複数の制御チャネル信号(今、ここでは、セクタ1の信号とセクタ2の信号)の受信SIRをそれぞれ測定し、測定結果を選択部110へ送る。

【0031】次いで、ST204において、選択部110が、ST203での測定結果に従って、最大の受信SIRとなる制御チャネル信号を選択する。そして、選択部110は、選択結果に従って、選択セクタ保持部107に保持された情報を更新するとともに、選択した制御チャネル信号を逆拡散した逆拡散部103を選択し、処理を終了する。従って、比較選択動作は、現在選択している制御チャネル信号の受信SIRが所定のしきい値より小さくなった場合にのみ行われることになる。

【0032】上記動作が行われる結果、比較選択動作が行われるタイミングおよび選択されるセクタは図3に示すようになる。図3において、●印で示した点は、現在受信している制御チャネル信号であるセクタ1の信号の受信SIRが測定されるタイミングを示しており、○印で示した点は、セクタ2の信号の受信SIRが測定され

るタイミングを示している。

【0033】図3に示すように、移動体通信端末装置は、現在受信している制御チャネル信号であるセクタ1の信号の受信SIRがしきい値以上にある場合、すなわち現在受信している制御チャネル信号の受信品質が十分保たれている場合には、比較選択動作を行わない。従って、セクタ間のハンドオーバも行われない。具体的には、t1～t4では、セクタ1の信号の受信SIRがしきい値以上にあるため、比較選択動作は行われず、従って、セクタ間のハンドオーバも行われない。よって、移動体通信端末装置が選択しているセクタは、t5までセクタ1で維持される。

【0034】そして、t5において、セクタ1の信号の受信SIRが所定のしきい値より小さくなつて初めて、セクタ1の信号の受信SIRとセクタ2の信号の受信SIRとが比較され、受信SIRの大きいセクタ2の信号が選択され、セクタ2へのハンドオーバが行われる。それ以降は、セクタ2の信号の受信SIRが、所定のしきい値より小さくなるまで、比較選択動作は行われない。

【0035】このように、本実施の形態に係る移動体通信端末装置およびハンドオーバ制御方法によれば、現在受信している制御チャネル信号の受信品質を示す値が所定のしきい値よりも小さくなつた場合にのみ比較選択動作を行うため、現在受信している制御チャネル信号が十分な受信品質を保つている間は比較選択動作が行われないので、無駄な選択動作および不要なハンドオーバが行われなくなり、ハンドオーバ制御にかかる処理を減少させることができるとともにバッテリーセービングを図ることができる。

【0036】(実施の形態2) 本実施の形態に係る移動体通信端末装置およびハンドオーバ制御方法は、実施の形態1とほぼ同一の構成を有し、現在受信している制御チャネル信号の受信品質を示す値が所定のしきい値以上の場合には、次回のタイミング以降の所定の回数、制御チャネル信号の受信品質を測定しない点において異なる。

【0037】図4は、本発明の実施の形態2に係る移動体通信端末装置に搭載される無線受信装置の概略構成を示す要部ブロック図である。なお、実施の形態1と同一の構成には同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。

【0038】カウンタ401は、制御チャネル信号の受信SIRが所定のしきい値以上となつて測定部106がそれ以降の測定タイミングにおいて制御チャネル信号の受信SIRを測定しないときに、その測定しない測定タイミングの回数を数えるためのカウンタである。

【0039】次いで、上記構成を有する移動体通信端末装置の動作について説明する。図5は、本発明の実施の形態2に係る移動体通信端末装置の動作を説明するためのフロー図であり、図6は、本発明の実施の形態2に係るハンドオーバ方法における制御チャネル信号の受信S

IRの変動状態とセクタの選択状態との関係を示す図である。なお、図5において、実施の形態1と同一の動作となるステップには同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。

【0040】図5のフロー図に示す一連の動作は、図6に示す所定のタイミングt1～t6においてそれぞれ行われる動作である。

【0041】まず、ST501では、測定部106が、カウンタ401の値を参照する。そして、カウンタ401が「0」になっている場合には、ST201において、測定部106が、現在選択している制御チャネル信号の受信SIRを測定する。一方、カウンタ401が「0」になっていない場合には、ST502において、測定部106が、カウンタ401を1つ減少させ、処理を終了する。

【0042】次いで、ST202において、比較部108が、現在選択している制御チャネル信号の受信SIRと所定のしきい値とを比較する。その結果、現在選択している制御チャネル信号の受信SIRが所定のしきい値以上の場合には、ST503において、測定部106が、カウンタ401に所定の回数を設定し、処理を終了する。ここで、所定の回数とは、測定部106が制御チャネル信号の受信SIRを測定しない測定タイミングの回数であり、この所定の回数を適宜変更することにより、制御チャネル信号の受信SIRを測定しない測定タイミングの回数を任意に調節することができる。具体的には、所定の回数を「1」に設定すると、現在選択している制御チャネル信号の受信SIRが所定のしきい値以上にある間は、受信SIRの測定が1回おきの測定タイミングにて行われることになる。従って、所定の回数を「1」に設定すると、受信SIRの測定頻度をほぼ半減させることができる。

【0043】一方、ST202において、現在選択している制御チャネル信号の受信SIRが所定のしきい値より小さくなった場合には、ST203において、測定部106が、複数の制御チャネル信号をそれぞれ測定し、測定結果を選択部110へ送る。

【0044】上記動作が行われる結果、制御チャネル信号の受信SIRの測定が行われるタイミングは図6に示すようになる。図6において、●印で示した点は、現在受信している制御チャネル信号であるセクタ1の信号の受信SIRが測定されるタイミングを示しており、○印で示した点は、セクタ2の信号の受信SIRが測定されるタイミングを示している。

【0045】今、初期状態として、カウンタ401が「0」になっているものとする。t1ではセクタ1の信号の受信SIRが所定のしきい値以上のため、カウンタ401に所定の回数（今、ここでは「1」とする。）が設定される。従って、セクタ1の信号の受信SIRが所定のしきい値以上となつたt1以降においては、セクタ

1の信号の受信SIRが所定のしきい値より小さくなるまで、受信SIRの測定は1回おきのタイミングにて行われることになる。よって、次回セクタ1の信号の受信SIRが測定されるのは、t3のタイミングになる。

【0046】そして、t5において、セクタ1の信号の受信SIRが所定のしきい値より小さくなつた場合には、セクタ1の信号の受信SIRとセクタ2の信号の受信SIRとが比較され、受信SIRの大きいセクタ2の信号が選択され、セクタ2へのハンドオーバが行われる。それ以降は、セクタ2の信号の受信SIRが所定のしきい値より小さくなるまで、セクタ2の信号の受信SIRの測定は1回おきのタイミングにて行われることになる。

【0047】このように、本実施の形態に係る移動体通信端末装置およびハンドオーバ方法によれば、現在受信している制御チャネル信号の受信品質を示す値が所定のしきい値以上の場合には、次回のタイミング以降の所定の回数、制御チャネル信号の受信品質を測定しないため、実施の形態1に比べ、さらに、ハンドオーバ制御にかかる処理を減少させるとともにバッテリーセービングを図ることができる。

【0048】なお、上記実施の形態1および2に係る移動体通信端末装置およびハンドオーバ制御方法を、アイドルハンドオーバに適用することも可能である。ここで、アイドルハンドオーバとは、移動局が待ち受け時に制御チャネル信号を観測し、所属するセルまたは所属するセクタの選択を隨時行うハンドオーバである。適用した場合、アイドルハンドオーバ時ににおいて、ハンドオーバ制御にかかる処理を減少させるとともにバッテリーセービングを図ることができる。

【0049】また、上記実施の形態1および2に係る移動体通信端末装置では、制御チャネル信号の受信SIRを測定しない間は、無線受信装置を動作させずにスリープさせるようにしてもよい。

#### 【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ハンドオーバ制御における不要な処理を減少させてバッテリーセービングを図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る移動体通信端末装置に搭載される無線受信装置の概略構成を示す要部ブロック図

【図2】本発明の実施の形態1に係る移動体通信端末装置の動作を説明するためのフロー図

【図3】本発明の実施の形態1に係るハンドオーバ方法における制御チャネル信号の受信SIRの変動状態とセクタの選択状態との関係を示す図

【図4】本発明の実施の形態2に係る移動体通信端末装置に搭載される無線受信装置の概略構成を示す要部ブロック図

【図5】本発明の実施の形態2に係る移動体通信端末装置の動作を説明するためのフロー図

【図6】本発明の実施の形態2に係るハンドオーバ方法における制御チャネル信号の受信SIRの変動状態とセクタの選択状態との関係を示す図

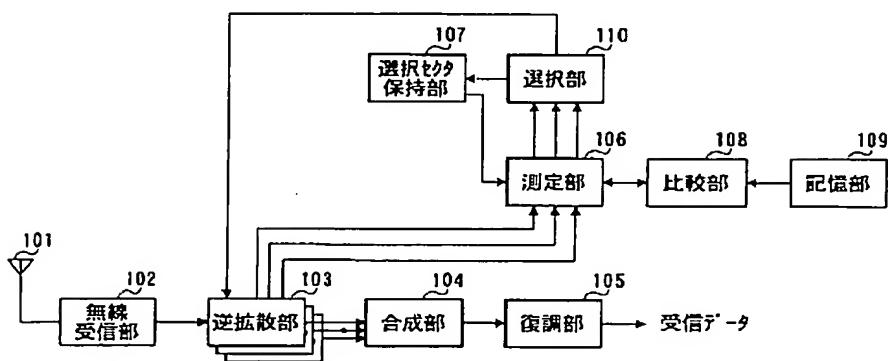
【図7】無線通信システムのセルおよびセクタの概念図

【図8】従来のハンドオーバ方法における制御チャネル信号の受信レベルの変動状態とセクタの選択状態との関係を示す図

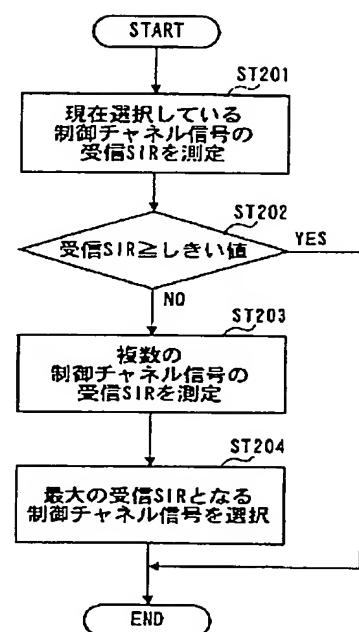
#### 【符号の説明】

- 103 逆拡散部
- 106 測定部
- 107 選択セクタ保持部
- 108 比較部
- 109 記憶部
- 110 選択部
- 110 選択部
- 401 カウンタ

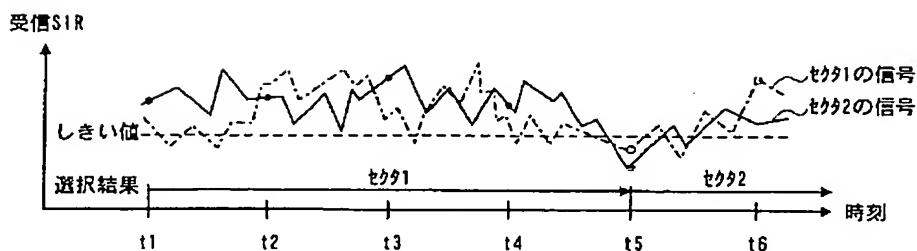
【図1】



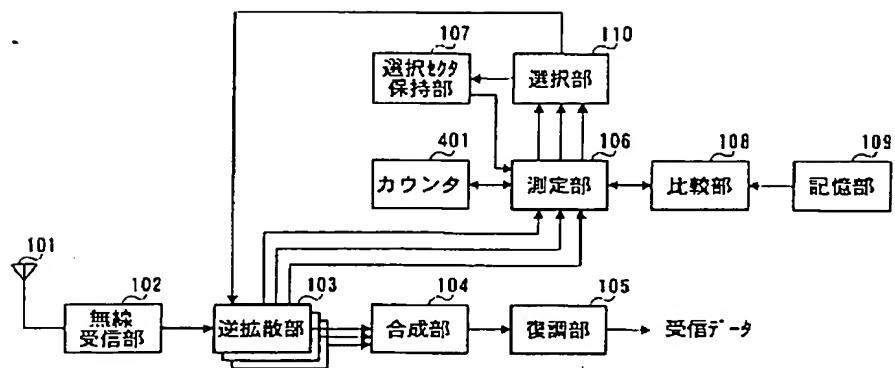
【図2】



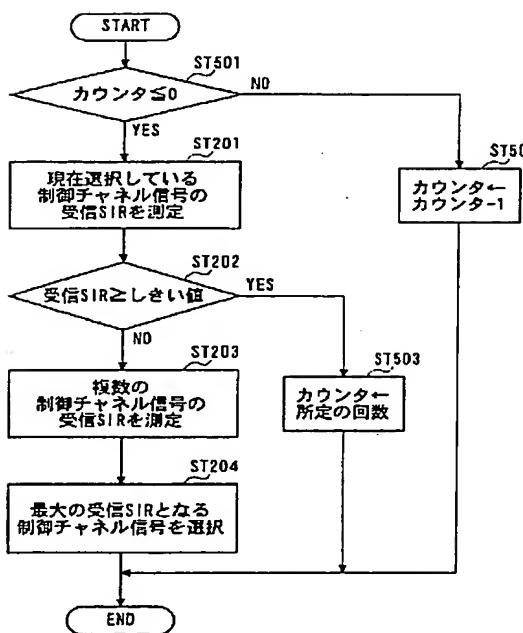
【図3】



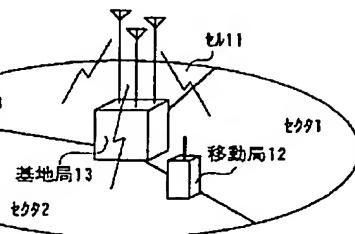
【図4】



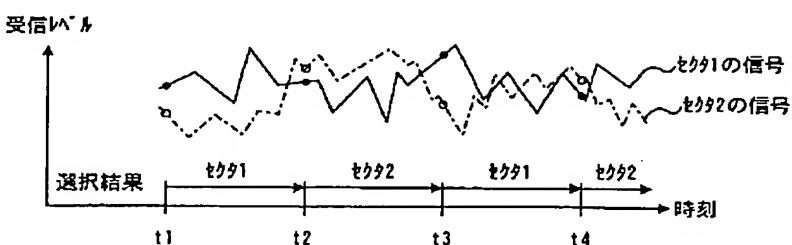
【図5】



【図7】



【図8】



【図6】

